PART5　血糖濃度調節のしくみ

目標
・自律神経系と内分泌系の協調により血糖濃度が維持されるしくみを理解する。
・糖尿病がどのような病気であるかを理解する。

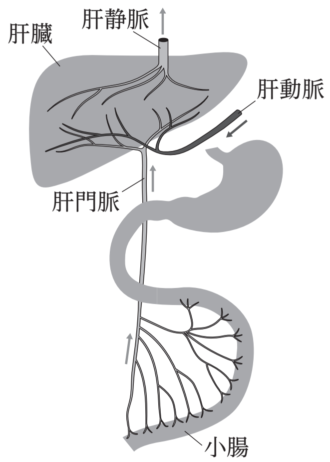
Chapter1　血糖濃度の調節

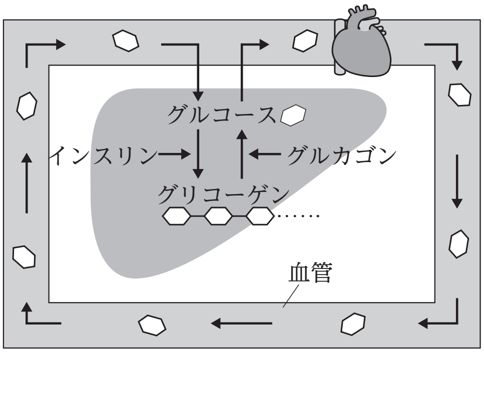
●正常な血糖濃度

ヒトの血液中には，ある程度グルコースが含まれている。血液中のグルコースは（　　　　）とよばれ，その濃度を血糖濃度という。食後や絶食時には血糖濃度が変動するが，間脳（　　　　　　　）を中枢とした自律神経系と内分泌系の協調によって，健康な人であれば，血糖濃度は血液 100mL 中に（　　　　）mg 程度，およそ（　　　）% に保たれる。

●血糖と肝臓

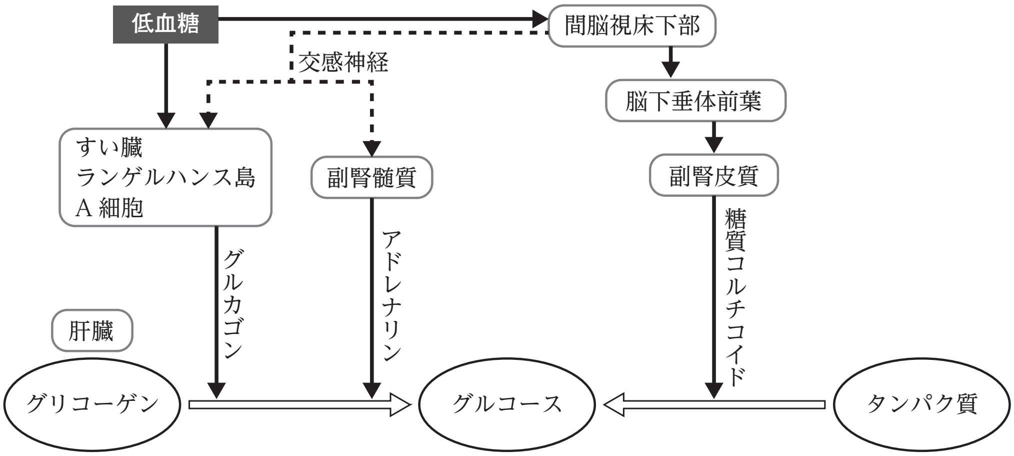
食物に含まれるデンプンなどが消化されることでグルコースが生じる。グルコースは小腸から体内に取り込まれ，静脈の一種である（　　　　　）を介して肝臓に送られる。取り込まれたグルコースの一部は，肝臓でグルコースから（　　　　　　　　）へと変換され貯蔵される。血糖濃度が下がった場合は，グリコーゲンが分解されてグルコースが生じる。肝臓は，体内でグルコースの貯蔵庫としてはたらく。





Chapter2　低血糖からの改善

血糖濃度が 70 mg/100 mL を下回ると, さまざまなホルモンによって血糖濃度が上がる。ホルモンの分泌には自律神経系の（　　　　）神経が関わっている。



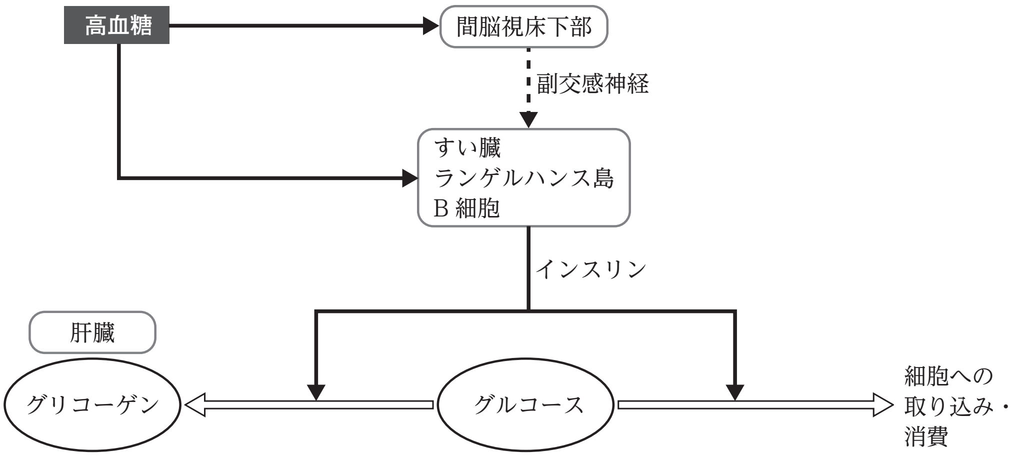
間脳視床下部から

- 交感神経 → すい臓ランゲルハンス島 A 細胞 → グルカゴン → グリコーゲン分解
- 交感神経 → 副腎髄質 → アドレナリン → グリコーゲン分解
- 放出ホルモン → 脳下垂体前葉 → 副腎皮質刺激ホルモン → 副腎皮質 → 糖質コルチコイド → タンパク質の糖新生

Chapter3　高血糖からの改善と糖尿病

●高血糖からの改善

血糖濃度が上昇すると，すい臓ランゲルハンス島 B 細胞から分泌されるインスリンによって血糖濃度が下がる。インスリンの分泌には（　　　　　　）神経が関わっている。



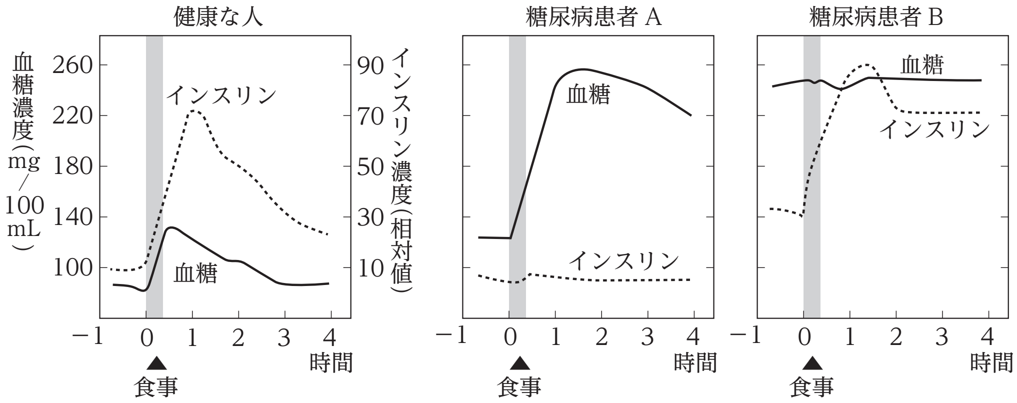
・インスリンの作用によって
- 細胞内へのグルコースの取り込みと消費の促進
- 肝臓において，グルコースからグリコーゲンの合成促進

●糖尿病

健康なヒトでは食後 2 ～ 3 時間程度で正常な血糖濃度の範囲に戻るが，高くなった血糖濃度が正常に低下せず高血糖状態が持続することで起こる病気を，（　　　　　　）という。

・糖尿病には，インスリンが分泌されない場合（I 型糖尿病）や，インスリンの分泌量が低下したりインスリンが受容されない場合（II 型糖尿病）がある。

・糖尿病のヒトでは，食前でも血糖濃度が 100 mg/100 mL より高い。食後はさらに血糖濃度が高くなり，下がりにくい。



糖尿病患者 A：インスリンが分泌されない。

糖尿病患者 B：インスリンが受容されない。

まとめ

・血糖濃度を高くするホルモンは，グルカゴン･アドレナリン･糖質コルチコイドなど。

・血糖濃度を低くするホルモンは，インスリンのみ。

Chapter4　演習問題

問　次の問に答えよ。

通常ヒトの血糖濃度は（　ア　）系や（　イ　）系のはたらきにより，(a) ほぼ一定の濃度に保たれている。食事後の血糖濃度の上昇は主に（　イ　）系の中枢である（　ウ　）で感知され，副交感神経を介してすい臓にある内分泌組織である（　エ　）の（　オ　）細胞が刺激される。（　オ　）細胞からはホルモンの一種であるインスリンが分泌される。インスリンは血中から細胞へのグルコースの取り込みを促進し，さらにグルコースから（　カ　）を合成し，（　キ　）や筋肉への貯蔵を促進する。(b) 糖尿病ではインスリンによる血糖濃度を調節するしくみが正常にはたらかなくなり，高血糖状態が長期にわたって血管を傷害することにより，血行障害や様々な臓器の機能不全が引き起こされる。

一方，飢餓時においては血糖を上昇させる経路がはたらき，（　キ　）に貯蔵された（　カ　）をグルコースに分解し各臓器に供給するほか，（　ク　）は糖新生という過程によって（　ケ　）から得られるアミノ酸などからグルコースを合成する。

(1)　上の文中の（　ア　）～（　ケ　）にあてはまる適切な語句を答えよ。

(2)　下線部(a)について，ヒトの血糖濃度は通常およそどのくらいの値に保たれているか，下の中から選び，番号で答えよ。

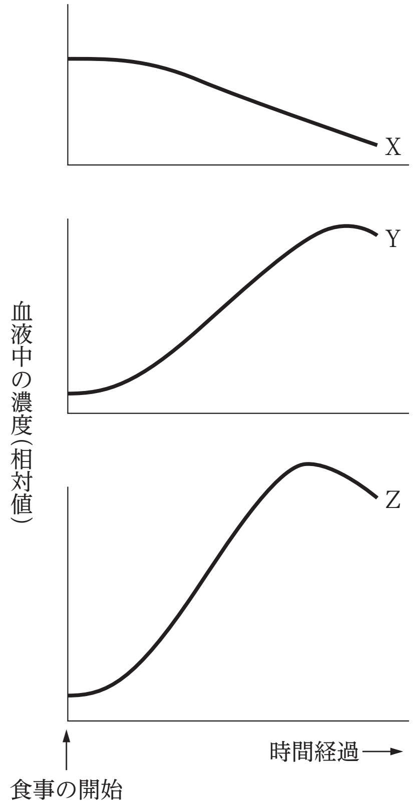
① 1 mg/L　　② 10 mg/L　　③ 100 mg/L　　④ 1000 mg/L
⑤ 10000 mg/L

(3)　下線部(b)について，その原因を２つ，それぞれ 20 字以内で述べよ。

< Note >

第 3 講 PART5 確認問題

問 1 図は，健康なヒトが食事をとったあとの血液中のホルモン X，Y および物質 Z の濃度変化を示した図である。



(1) ホルモン X として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① グルカゴン　② インスリン　③ バソプレシン

(2) ホルモン Y として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① グルカゴン　② インスリン　③ バソプレシン

(3) 物質 Z として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① グルコース　② グリコーゲン　③ ビリルビン

問 2　血糖濃度の調節について正しく説明した文を，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　血糖濃度が上昇すると, 交感神経を介して副腎皮質からアドレナリンが分泌され, グリコーゲンからグルコースへの分解が促進される。

②　血糖濃度が低下すると，副交感神経を介して副腎皮質から鉱質コルチコイドが分泌され，タンパク質からのグルコース合成が促進される。

③　血糖濃度が上昇すると，副交感神経を介してすい臓ランゲルハンス島 B 細胞からのインスリン分泌が促進され，グルコースからグリコーゲンが合成される。

④　血糖濃度が低下すると，交感神経を介してすい臓ランゲルハンス島 A 細胞からのグルカゴン分泌が促進され，グリコーゲンからグルコースが合成される。

第３講　ヒトの体内環境の維持

PART1　恒常性と体液

問　(ア) 体液　(イ) 体内環境　(ウ) 恒常性　(エ) 血しょう
(オ) 赤血球　(カ) 血小板

PART2　自律神経系

問　(1) (ア) ④　(イ) ⑬　(ウ) ⑧　(エ) ①　(オ) ②　(カ) ⑫
(2) (i) ②，⑥ (順不同)　(ii) ①，④ (順不同)

PART3　内分泌系とホルモン

問１　(ア) 内分泌　(イ) 恒常性　(ウ) 内分泌腺　(エ) 標的
問２　①，⑥，⑦ (順不同)

PART4　フィードバック

問　(ア) 間脳　(イ) 前　(ウ) 後　(エ) チロキシン　(オ) 副腎
(カ) 抑制　(キ) 負

PART5　血糖濃度調節のしくみ

問　(1) (ア) 内分泌　(イ) 自律神経　(ウ) 間脳視床下部
(エ) ランゲルハンス島　(オ) B　(カ) グリコーゲン
(キ) 肝臓　(ク) 糖質コルチコイド　(ケ) タンパク質
(2) ④
(3) インスリンが正常に分泌されない。
インスリンが正常に受容されない。

PART6　腎臓の機能

問１　①，③，④，⑥ (順不同)
問２　⑤，⑦，⑧ (順不同)

第 3 講　PART5　確認問題

問 1

(1)　①

(2)　②

(3)　①

解説：

物質 Z は，食後に血液中で濃度が上昇する物質であるため，グルコース（ブドウ糖）であると考えられる。また，血液中のグルコース濃度の上昇とともに，血糖濃度を上昇させるホルモン（グルカゴン）の量は減少し，低下させるホルモン（インスリン）の量は増加すると考えられる。また, グリコーゲンは肝臓に貯蔵される多糖類であり，血液中には存在しない。

問 2　③

解説：

① 血糖濃度が上昇すると，副交感神経を介してすい臓ランゲルハンス島 B 細胞からインスリンが分泌され，グルコースからグリコーゲンの合成が促進される。

② 血糖濃度が低下すると，副腎皮質から糖質コルチコイドが分泌され，タンパク質からグルコースの合成が促進される。

④ 血糖濃度が低下すると，交感神経を介してすい臓ランゲルハンス島 A 細胞からグルカゴンが分泌され，グリコーゲンからグルコースへの分解が促進される。